

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων  
Ημερίδα: «ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – ΡΟΛΟΣ ΝΕΑΣ ΚΑΠ»  
Νάουσα, Τετάρτη 15 Μαΐου 2019

# Κλιματική αλλαγή: Ακραία καιρικά φαινόμενα και επιδράσεις στη γεωργία



Μιχαήλ Σιούτας, Διδάκτορας Μετεωρολογίας  
ΕΛΓΑ – Κέντρο Μετεωρολογικών Εφαρμογών  
Αεροδρόμιο Μακεδονία - Θεσσαλονίκη

# Καιρός, Κλίμα και Κλιματική Αλλαγή

- Καιρός είναι οι τρέχουσες συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (βροχοπτώσεις, χιονοπτώσεις, άνεμοι, κλπ).
- Κλίμα, είναι ο καιρός που εμφανίζεται σε μία περιοχή σε μεγάλη χρονική περίοδο μηνών, εποχών ή ετών. Μια περιοχή, κάθε εποχή του χρόνου, έχει σχεδόν ίδιες ή παρόμοιες καιρικές συνθήκες που επαναλαμβάνονται για πολλά χρόνια.
- Αλλαγή του κλίματος σημαίνει σημαντική αλλαγή των καιρικών ή μετεωρολογικών φαινομένων.
- Οι αλλαγές του κλίματος είναι φυσικές κι έχουν παρατηρηθεί πολλές φορές στο παρελθόν, π.χ. μετά την τελευταία εποχή των παγετώνων (πριν 11.500 χρόνια), οι θερμοκρασίες στον πλανήτη ήταν κατά 5°C χαμηλότερες από ότι είναι σήμερα.
- Σήμερα όμως παρατηρούμε ότι η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης ανεβαίνει συνεχώς και οι περισσότεροι επιστήμονες πιστεύουν ότι αυτό οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες.

# Ο καιρός και το κλίμα της Ελλάδας

Ηπειρωτικές  
Ξηρές

Πολικές  
Ψυχρές

Θαλάσσιες  
Υγρές

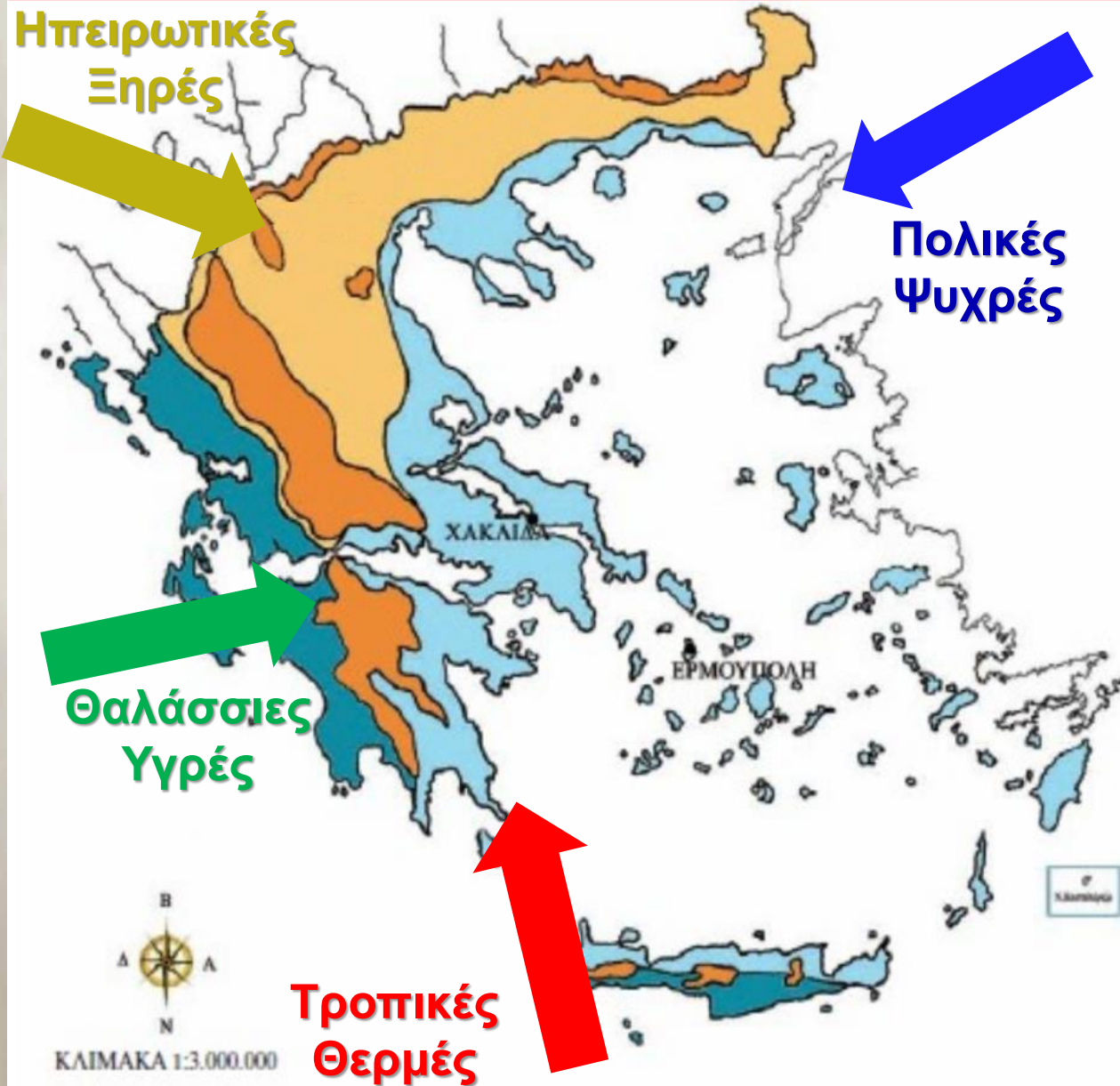
Τροπικές  
Θερμές

Κλίμα ορεινό, με ψυχρούς χειμώνες, δροσερά καλοκαίρια και βροχές όλες τις εποχές.

Κλίμα με χειμώνες πιο ψυχρούς στα ηπειρωτικά απ' ότι στις ακτές και ξηρά καλοκαίρια.

Κλίμα υγρό με πολλές βροχές ήπιους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια

Κλίμα με μέτριες βροχές, ήπιους χειμώνες και ξηρά καλοκαίρια



# Πως αλλάζει το κλίμα

## Εξωτερικά αίτια

- ✓ Ηλιακή δραστηριότητα
- ✓ Τροχιά της γης
- ✓ Μετεωρίτες

## Εσωτερικά αίτια

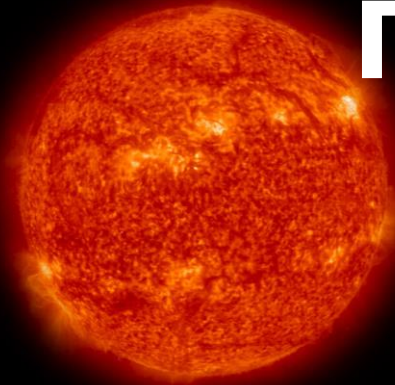
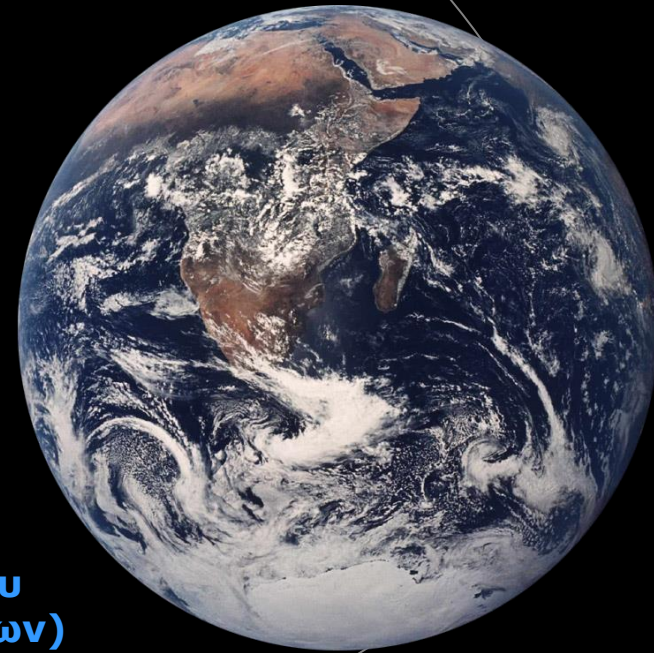
### Φυσικά

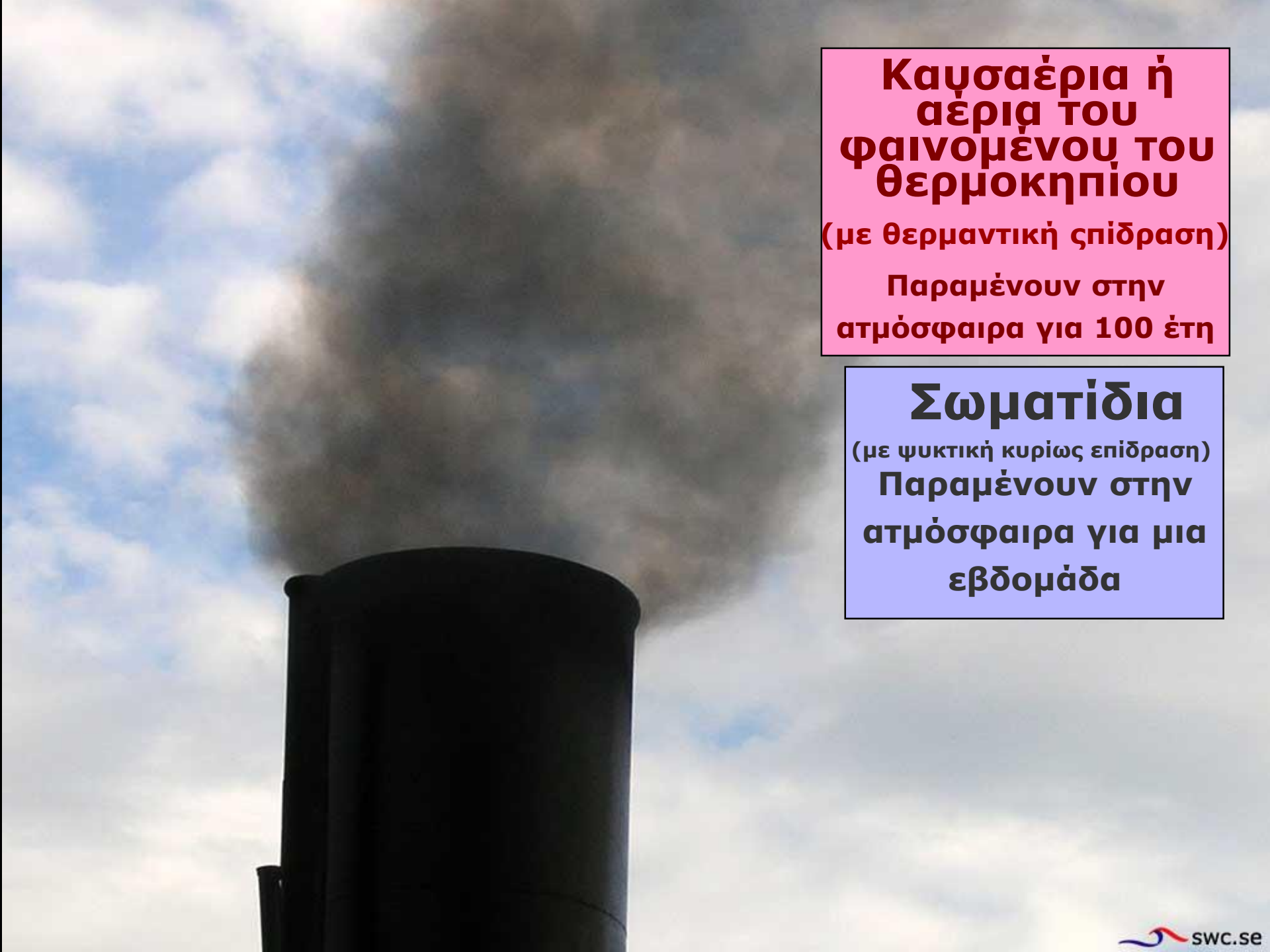
- ✓ Ανάδραση
- ✓ Έκρηξη ηφαιστείων
- ✓ Απρόβλεπτα φυσικά φαινόμενα

## Εσωτερικά αίτια

### Ανθρωπογενή

- ✓ Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (καυσαερίων)
- ✓ Σωματίδια / σύννεφα
- ✓ Εξαφάνιση των δασών, διάβρωση





**Καυσαέρια ή  
αέρια του  
φαινομένου του  
θερμοκηπίου**

**(με θερμαντική επίδραση)**

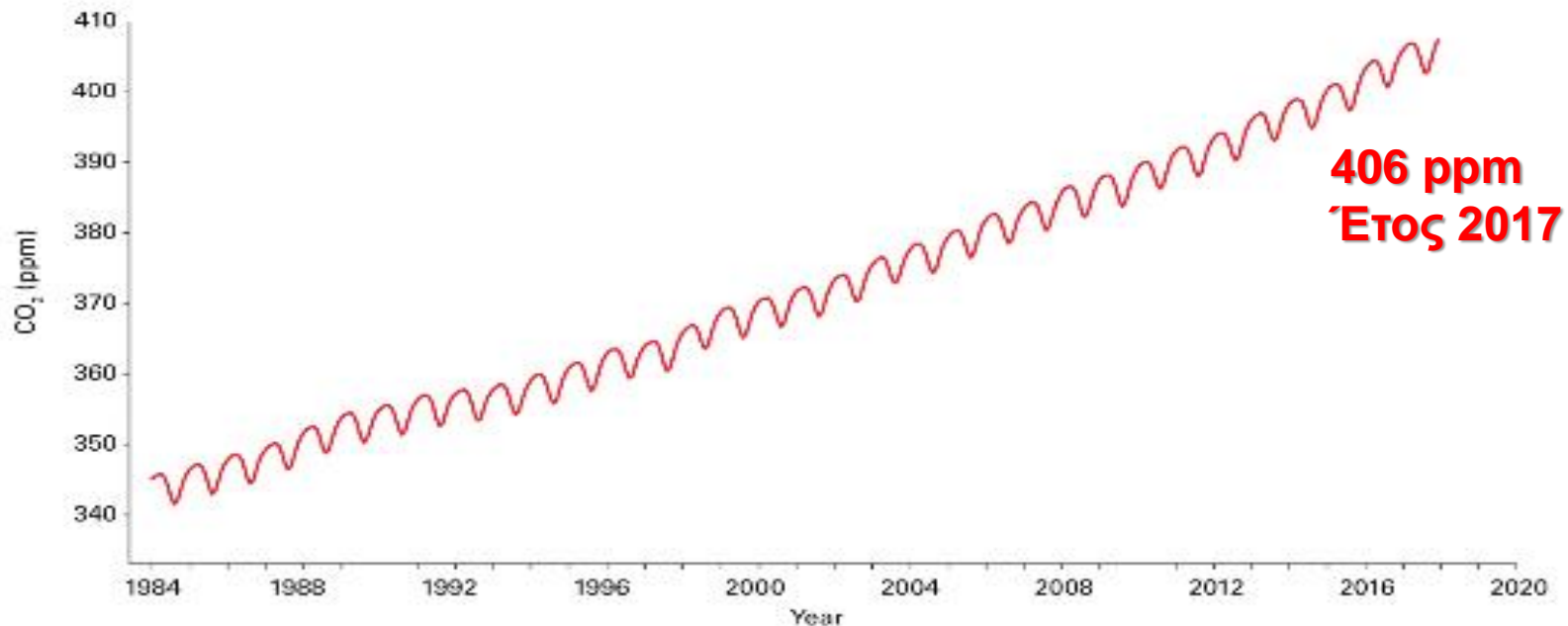
**Παραμένουν στην  
ατμόσφαιρα για 100 έτη**

**Σωματίδια**

**(με ψυκτική κυρίως επίδραση)**

**Παραμένουν στην  
ατμόσφαιρα για μια  
εβδομάδα**

# Η συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου αυξάνεται σταθερά τα τελευταία 35 χρόνια



Increase in atmospheric carbon dioxide concentrations in parts per million (ppm)



# Μειώθηκαν κατά 3,6% οι εκπομπές CO2 στην Ελλάδα το 2018

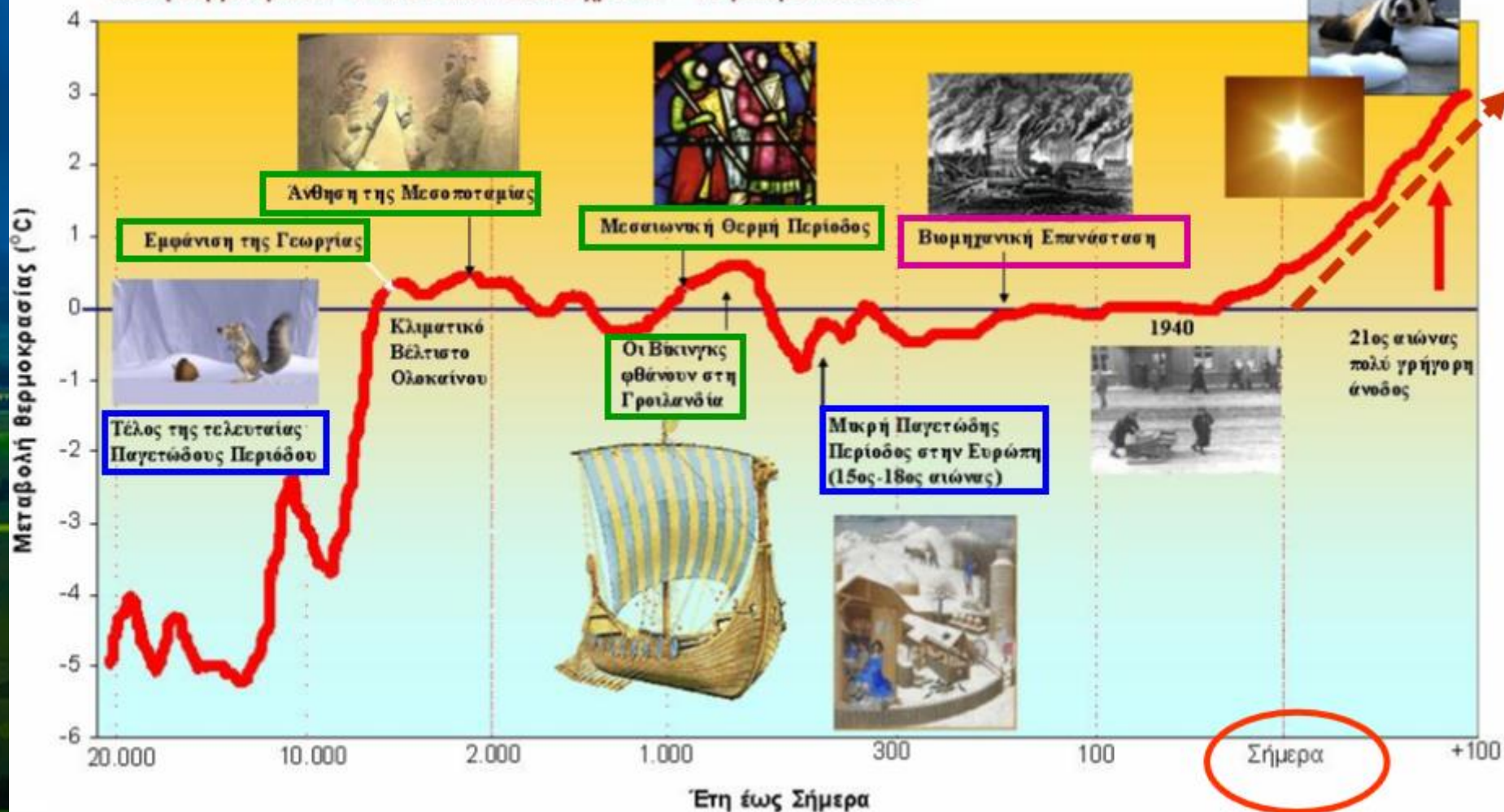
8 ΜΑΪΟΥ 2019

AP Photo/Rich Pedroncelli

Με ρυθμό υψηλότερο κατά 44% του μέσου όρου της ΕΕ μειώθηκαν στην Ελλάδα οι εκπομπές ρύπων διοξειδίου του άνθρακα (CO2) το 2018. Σύμφωνα με στοιχεία που ανακοίνωσε σήμερα η Eurostat οι εκπομπές CO2 το 2018 ήταν στην Ελλάδα **μειωμένες κατά 3,6% σε σχέση με το 2017**, έναντι μέσου ρυθμού μείωσης στην ΕΕ 2,5%.

# Οι μεταβολές της μέσης θερμοκρασίας της Γης στα τελευταία 20.000 χρόνια

Μέση θερμοκρασία τα τελευταία 10.000 χρόνια = 15 βαθμοί Κελσίου

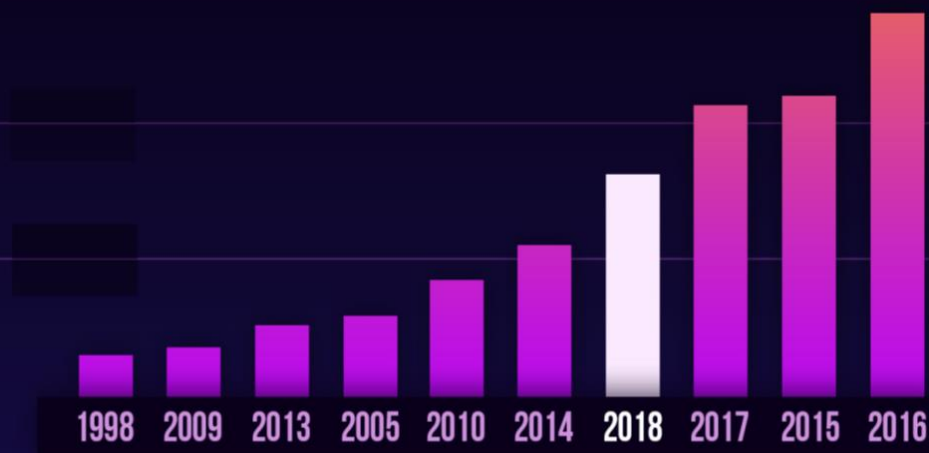




# Τα 20 θερμότερα έτη των τελευταίων 160 ετών εμφανίσθηκαν από το 1990 μέχρι σήμερα

Το 2016 ήταν το θερμότερο έτος και το  
2018 το τέταρτο θερμότερο από το 1860

## HOTTEST YEARS ON RECORD GLOBALLY LAST 5 = HOTTEST 5

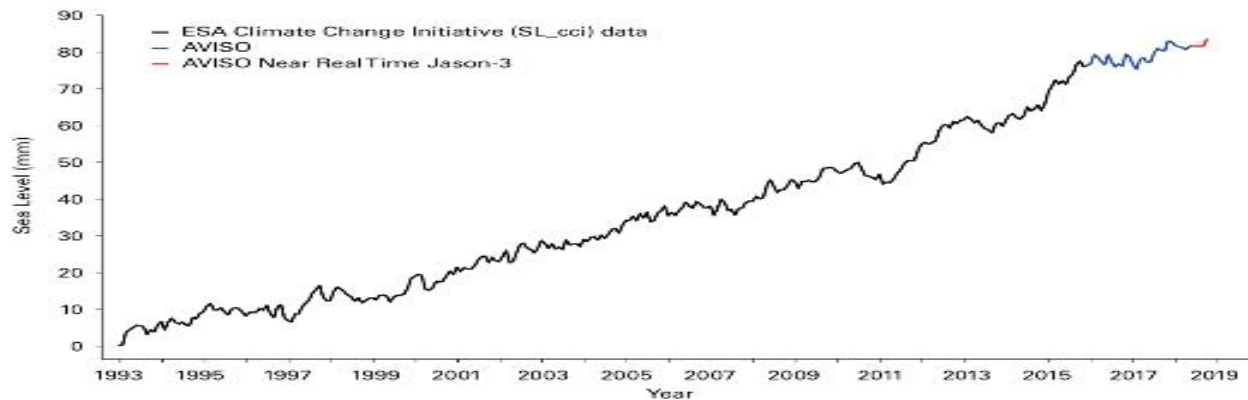


Source: NASA GISS & NOAA NCEI global temperature anomalies (°F) averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910). Data as of 2/6/2019

CLIMATE  CENTRAL

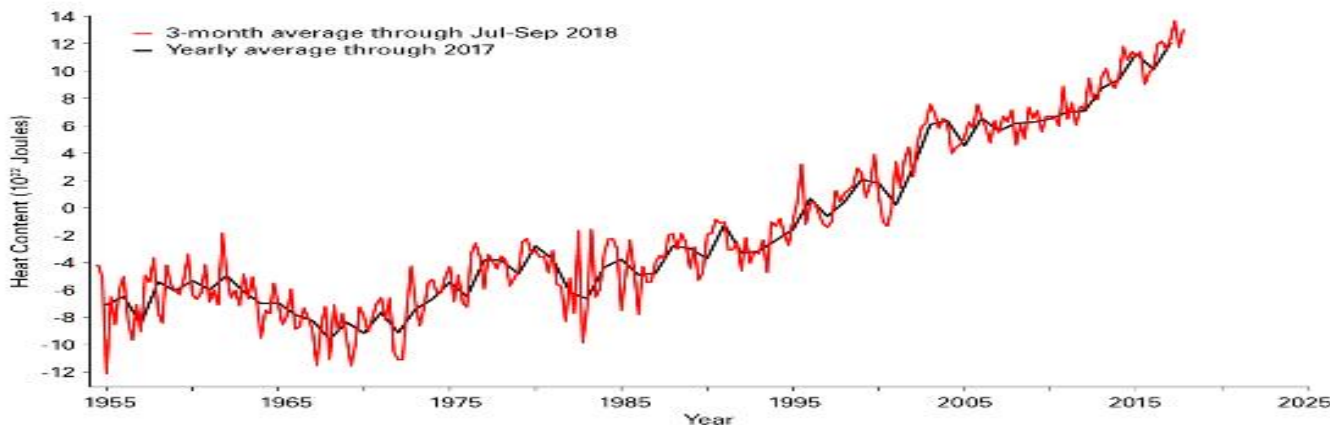
- 1 2016
- 2 2015
- 3 2017
- 4 2018
- 5 2014
- 6 2010
- 7 2005
- 8 2013
- 9 2009
- 10 1998
- 11 2002
- 12 2003
- 13 2004
- 14 2001
- 15 1997
- 16 1990
- 17 1995
- 18 1999
- 19 2000
- 20 1991

# Άμεσες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής



Global Mean Sea Level

Άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά 2-3 mm το έτος 2018 συγκριτικά με το 2017

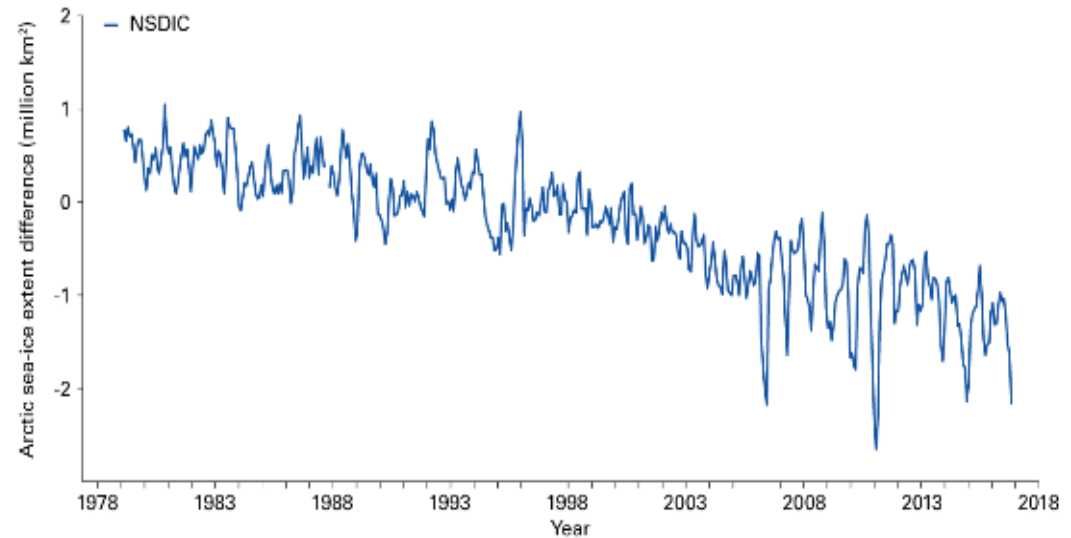
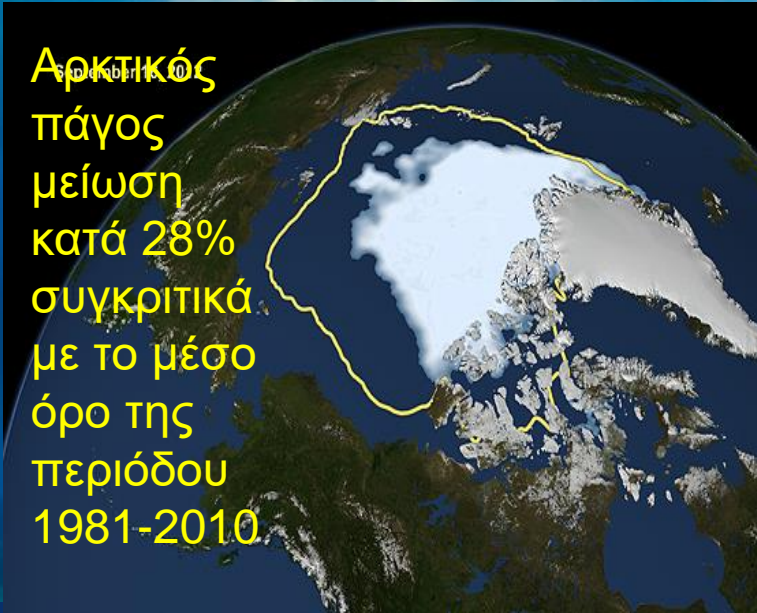


0-700m Global Ocean Heat Content (Data source: NOAA/NESDIS/NODC Ocean Climate Laboratory; Updated from Levitus et al. (2012))

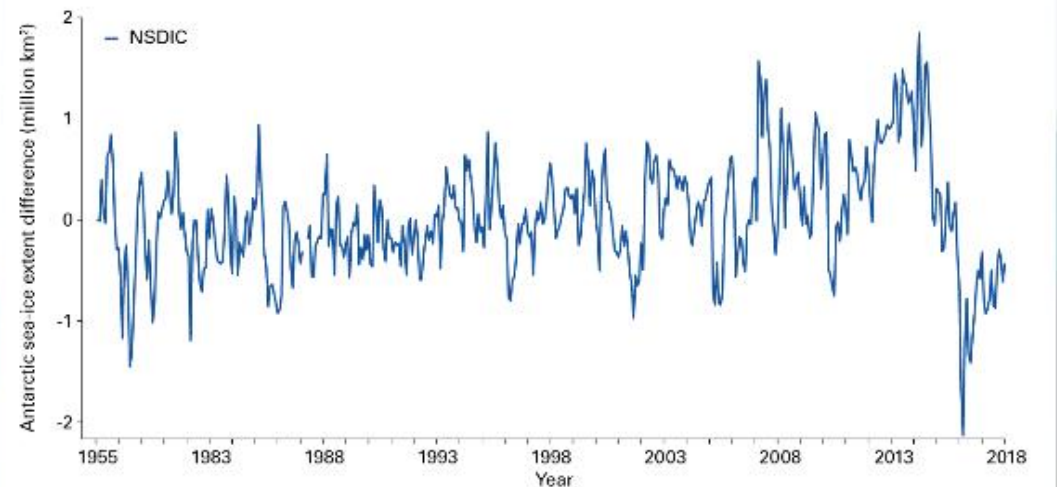
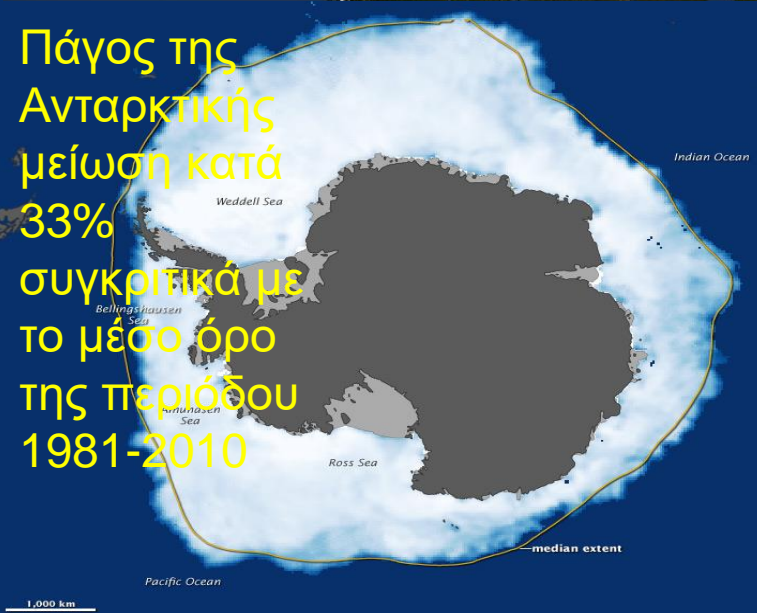
Θέρμανση των ωκεανών, αύξηση της θερμοκρασίας στα ανώτερα 700 και 2000 μέτρα

# Μείωση του πάγου στις πολικές περιοχές

Αρκτικός  
πάγος  
μείωση  
κατά 28%  
συγκριτικά  
με το μέσο  
όρο της  
περιόδου  
1981-2010

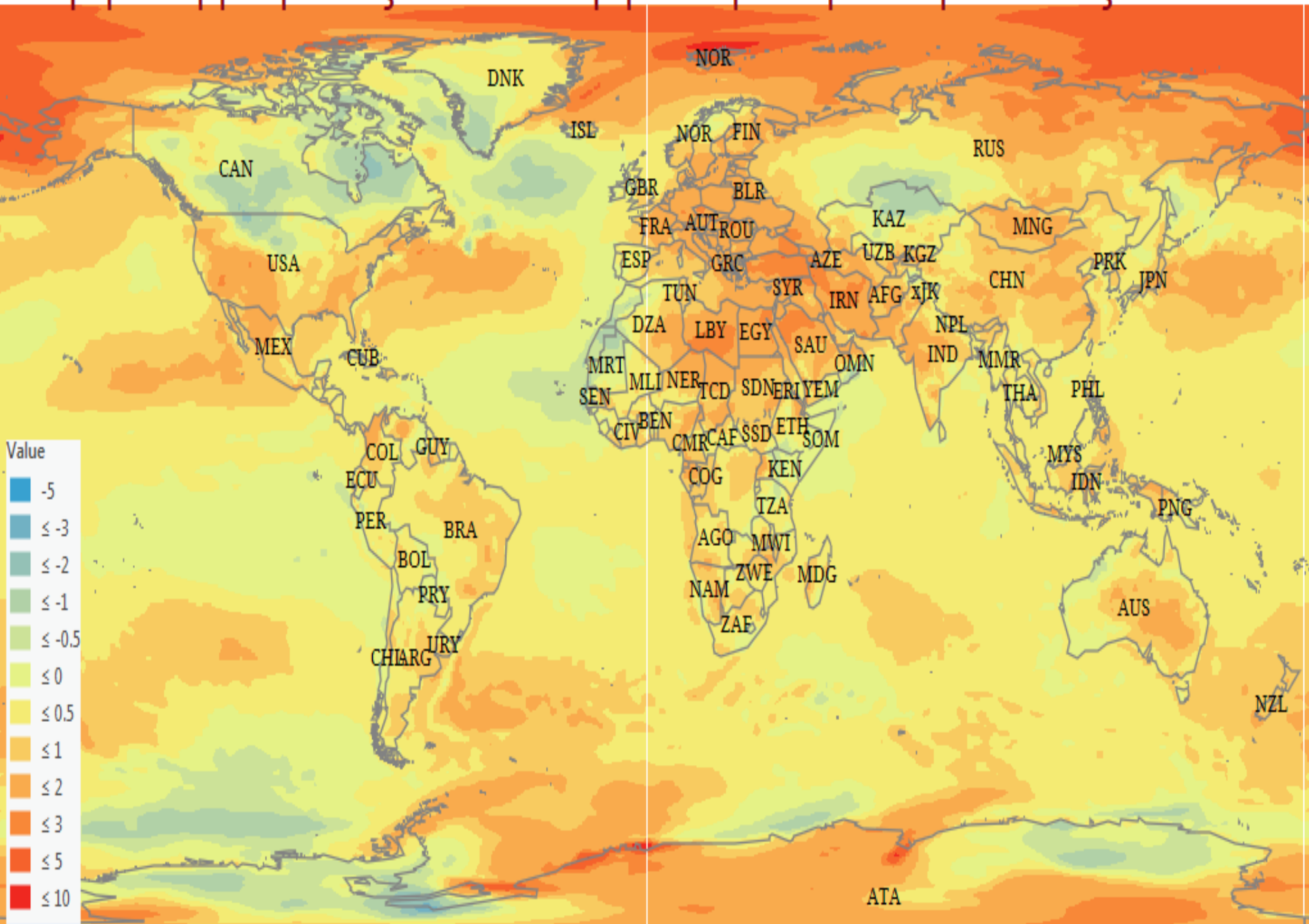


Πάγος της  
Ανταρκτικής  
μείωση κατά  
33%  
συγκριτικά με  
το μέσο όρο  
της περιόδου  
1981-2010

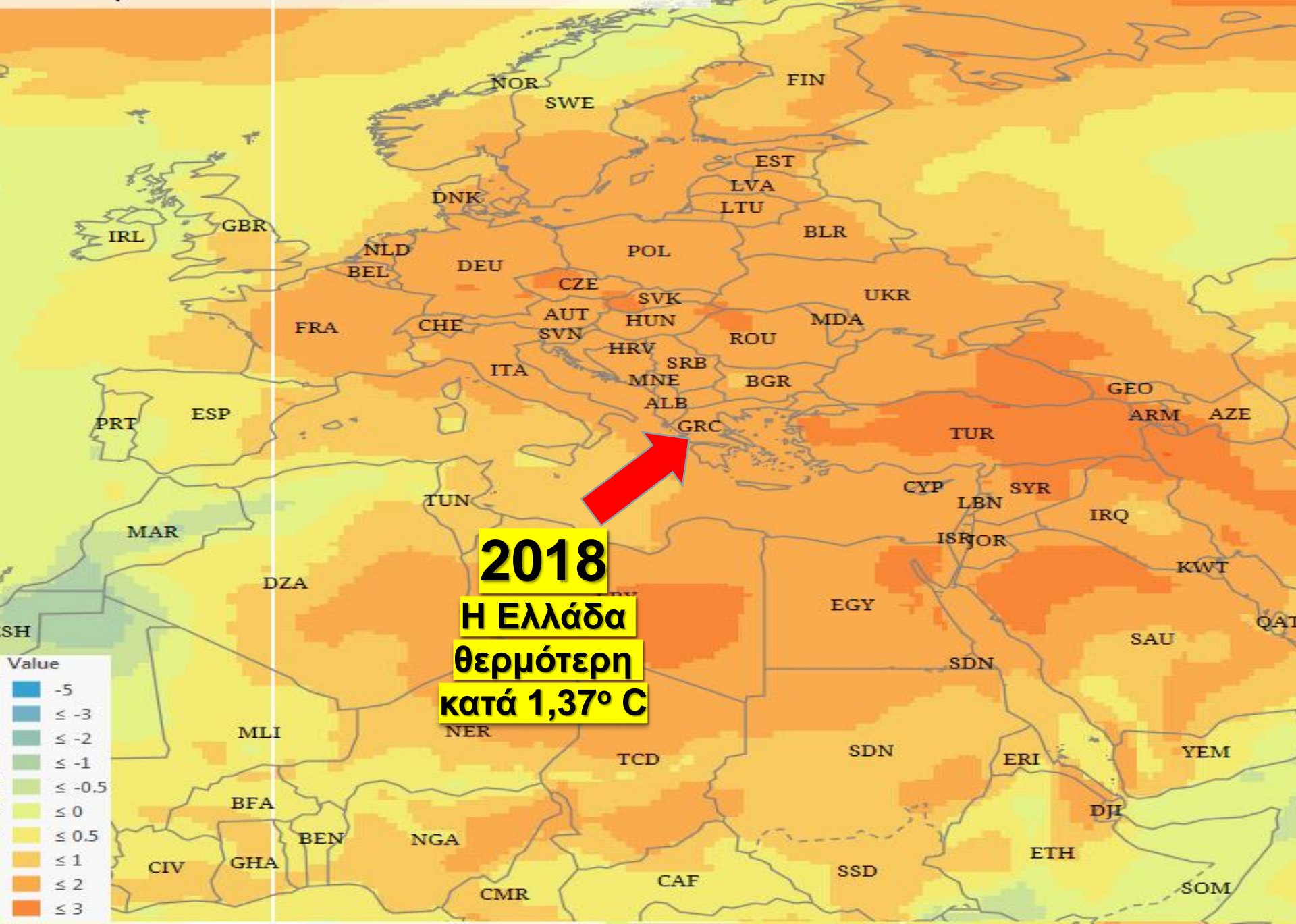


Antarctic sea-ice extent difference from 1981-2010 (Data source: UK Met Office)

# Διαφορά θερμοκρασίας το 2018 συγκριτικά με το μέσο όρο 30ετίας 1981-2010



# Temperature Anomalies



# Στοιχεία της κλιματικής αλλαγής που επηρεάζουν τη γεωργία

- Αύξηση της θερμοκρασίας στις περιοχές της Μεσογείου κατά 2-5 βαθμούς την περίοδο 2080-2100 συγκριτικά με την περίοδο 1980-2000.
- Μεταβολή στην ποσότητα, στην ένταση και στην κατανομή των βροχοπτώσεων.
- Αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του Άνθρακα (CO<sub>2</sub>)
- Μεταβολή στην εξατμισοδιαπνοή
- Αύξηση της συχνότητας ακραίων φαινομένων (καύσωνες, ξηρασίες, πλημμύρες, σφοδρές καταιγίδες, υπερκαταιγίδες)
- Συνθήκες ερημοποίησης
- Συνδυασμός και αλληλεπίδραση των παραπάνω

### Arctic

Temperature rise much larger than global average  
Decrease in Arctic sea ice coverage  
Decrease in Greenland ice sheet  
Decrease in permafrost areas  
Increasing risk of biodiversity loss  
Intensified shipping and exploitation of oil and gas resources

### Northern Europe

Temperature rise much larger than global average  
Decrease in snow, lake and river ice cover  
Increase in river flows  
Northward movement of species  
Increase in crop yields  
Decrease in energy demand for heating  
Increase in hydropower potential  
Increasing damage risk from winter storms  
Increase in summer tourism

### North-western Europe

Increase in winter precipitation  
Increase in river flow  
Northward movement of species  
Decrease in energy demand for heating  
Increasing risk of river and coastal flooding

### Coastal zones and regional seas

Sea-level rise  
Increase in sea surface temperatures  
Increase in ocean acidity  
Northward expansion of fish and plankton species  
Changes in phytoplankton communities  
Increasing risk for fish stocks

### Mediterranean region

Temperature rise larger than European average  
Decrease in annual precipitation  
Decrease in annual river flow  
Increasing risk of biodiversity loss  
Increasing risk of desertification

Increasing water demand for agriculture  
Decrease in crop yields  
Increasing risk of forest fire  
Increase in mortality from heat waves

Expansion of habitats for southern disease vectors  
Decrease in hydropower potential  
Decrease in summer tourism and potential increase in other seasons

# Προβλεπόμενες επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή

### Mountain areas

Temperature rise larger than European average  
Decrease in glacier extent and volume  
Decrease in mountain permafrost areas  
Upward shift of plant and animal species  
High risk of species extinction in Alpine regions  
Increasing risk of soil erosion  
Decrease in ski tourism

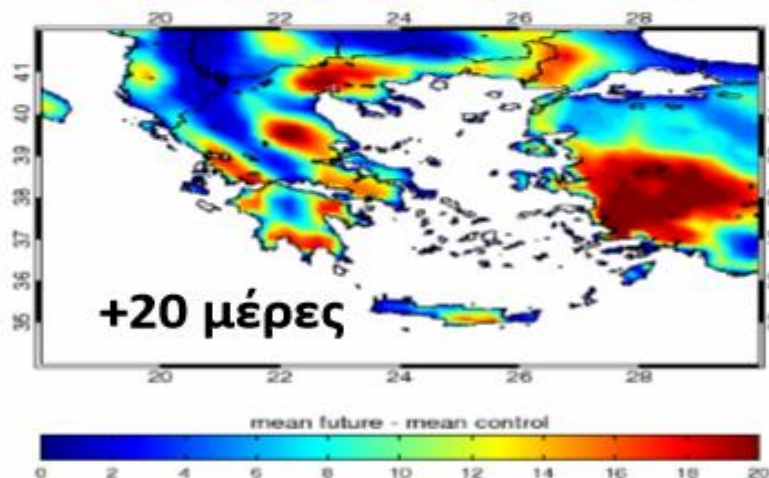
### Central and eastern Europe

Increase in warm temperature extremes  
Decrease in summer precipitation  
Increase in water temperature  
Increasing risk of forest fire  
Decrease in economic value of forests

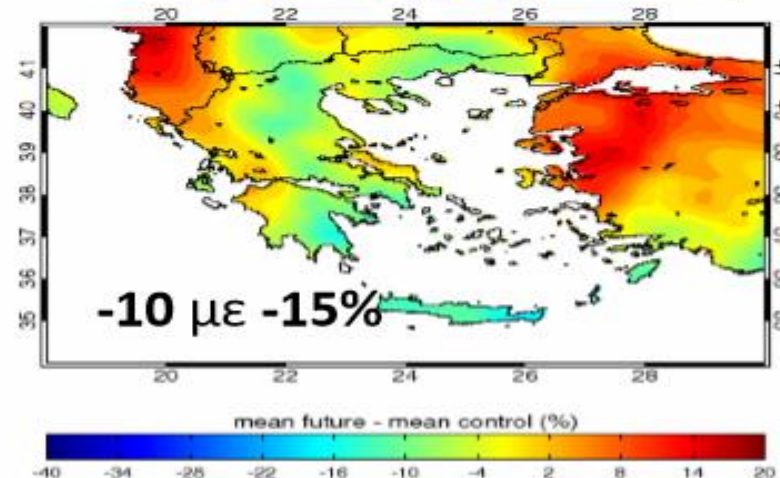


# Κλιματικές μεταβολές από το 1960-1990 μέχρι το 2021-2050

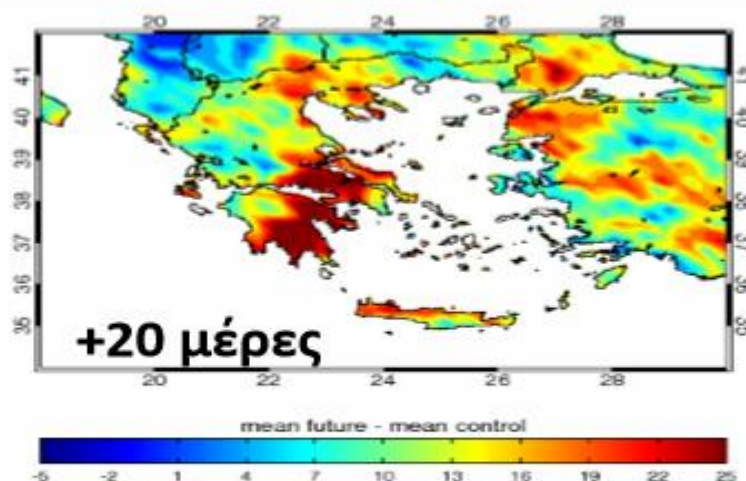
## Θερμές ημέρες ( $T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$ )



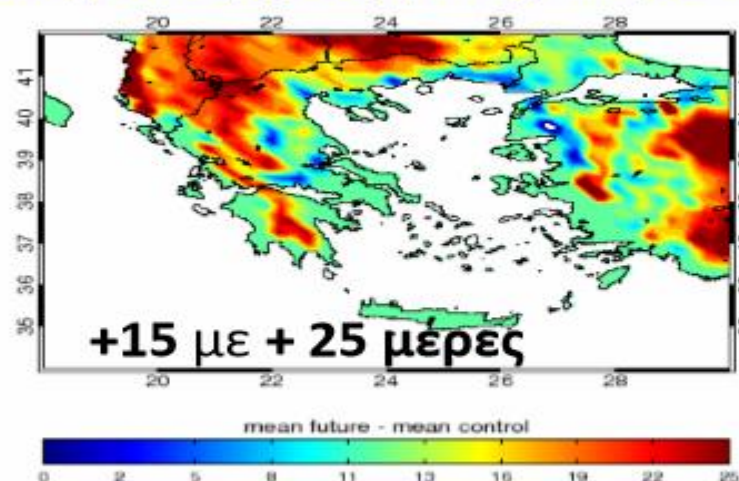
## Χειμερινή βροχόπτωση



## Διάρκεια ξηρής περιόδου

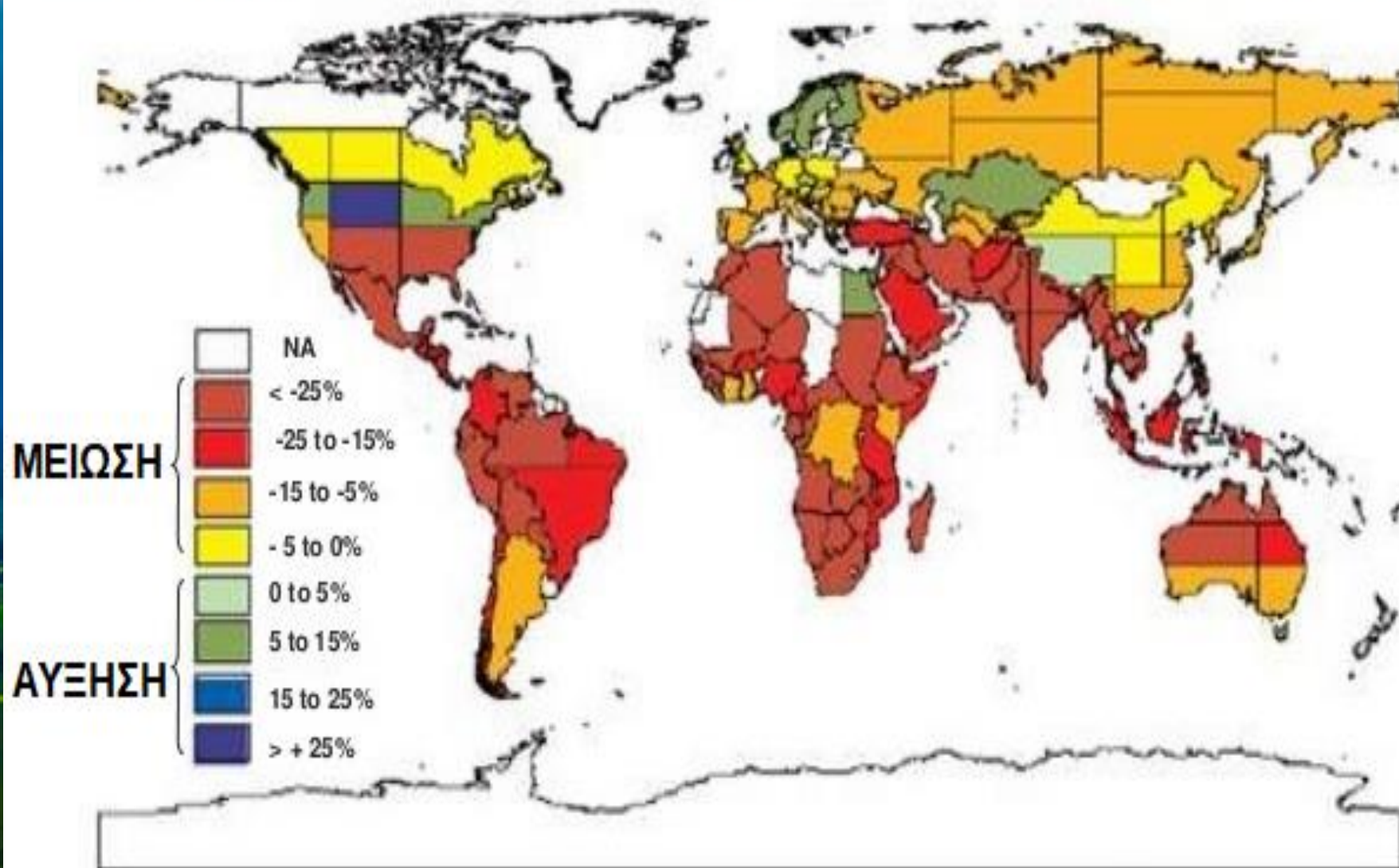


## Διάρκεια βλαστητικής περιόδου





# Μεταβολή (%) της αγροτικής παραγωγής εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής, 2080



Source: Cline WR, 2007: Global warming and agriculture: Impact estimates by country. Washington, D.C.: Center for Global Development, Peterson Institute for International Economics (cited in von Braun J (IFPRI), 2007

# Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργική παραγωγή (Έκθεση ΕΤΕ)

Πίνακας 2.29

Εκτίμηση πιθανών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις διάφορες κλιματικές ζώνες της ΕΡΒΔΟΣ

Κλιματικές περιοχές	Σενάρια Περίοδοι	A1B		A2		B2					
		2041-2050	2091-2100	2041-2050	2091-2100	2041-2050	2091-2100				
		Ανατολική Μακεδονία-Θράκη	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά		
Δυτική-Κεντρική Μακεδονία	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά				
	Κεντρική- Ανατολική Ελλάδα	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά			
		Δυτική Ελλάδα	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά		
			Ιόνιο	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά	
				Δυτική Πελοπόννησος	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά

Πίνακας 2.29

Εκτίμηση πιθανών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις διάφορες κλιματικές ζώνες της ΕΡΒΔΟΣ (συνέχεια)

Κλιματικές περιοχές	Σενάρια Περίοδοι	A1B		A2		B2					
		2041-2050	2091-2100	2041-2050	2091-2100	2041-2050	2091-2100				
		Ανατολική Πελοπόννησος	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά		
Κυκλάδες	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά				
	Βορειοανατολικό Αιγαίο	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά			
		Δωδεκάνησος	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά		
			Κρήτη	Βαμβάκι	Σιτάρι	Αραβόσιτος	Ακρόδρυα & φρούτα	Ελιές	Αμέλια	Κηπευτικά	
				Υπόμνημα	αύξηση>10%	αύξηση<10%	περίπου ίδιο	μείωση<10%	μείωση>10%	δεν καλλιεργείται	

# Ακραία καιρικά φαινόμενα

- Ένα καιρικό φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως ακραίο, όταν απέχει από το μέσο όρο, αυτό δηλαδή που είναι συνηθισμένο σε μία περιοχή και ανεξάρτητα από την επίδραση στη ζωή ή στην οικολογία της Γης.
- Καιρικά φαινόμενα όπως κύματα ψύχους, καύσωνα, καταιγίδες, χαλάζι, πλημμύρες, σίφωνες, μπορούν να χαρακτηρισθούν ως ακραία λόγω της έντασής τους, είτε από την διάρκεια ή τη συχνότητα επανεμφάνισης.
- Εμφανίζονται συχνότερα και σε περισσότερες περιοχές λόγω της κλιματικής αλλαγής.



# Ακραία καιρικά φαινόμενα στην Ελλάδα Καταστροφικές πλημμύρες στην Αττική

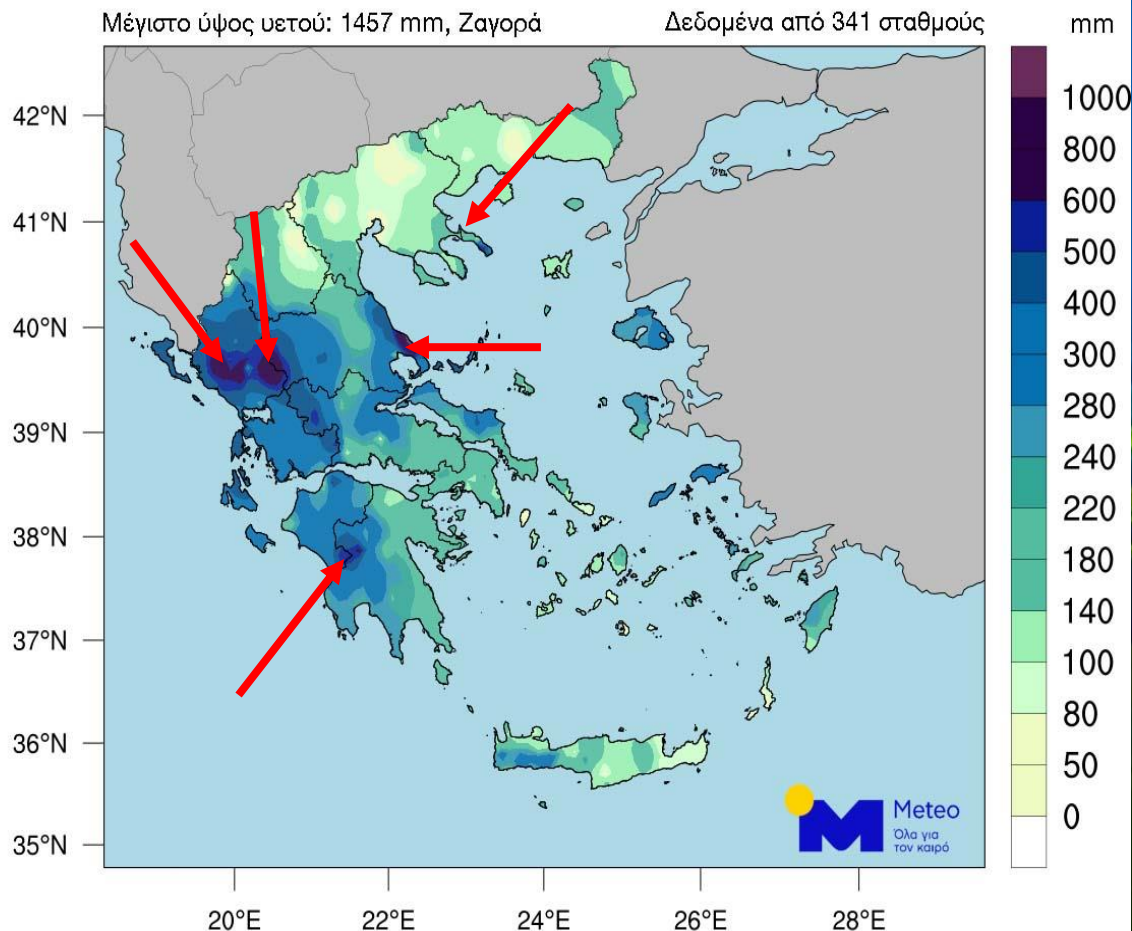


PHOTOS: Dwra N.

# Ακραίες βροχοπτώσεις σε διάφορες περιοχές στο δίμηνο Ιαν – Φεβ 2018

- Πολύ μεγάλα ύψη βροχόπτωσης στο δίμηνο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου 2018, συνολικά:
  - 1.457 mm Ζαγορά, Πήλιο
  - 954 mm Άρτα
  - 600 mm ή περισσότερο, σε 9 σταθμούς: Χαλκιδική, Ήπειρο, Πελοπόννησο.
- Συγκριτικά, τα μέσα ετήσια ύψη βροχοπτώσεων είναι:
  - 1097 mm Κέρκυρα
  - 1065 mm Άρτα
  - 688 mm Άραξος
  - 449 mm Θεσσαλονίκη
  - 368 mm Ελληνικό Αθήνα

Συγκεντρωτικά ύψη υετού - Ιανουάριος και Φεβρουάριος 2018



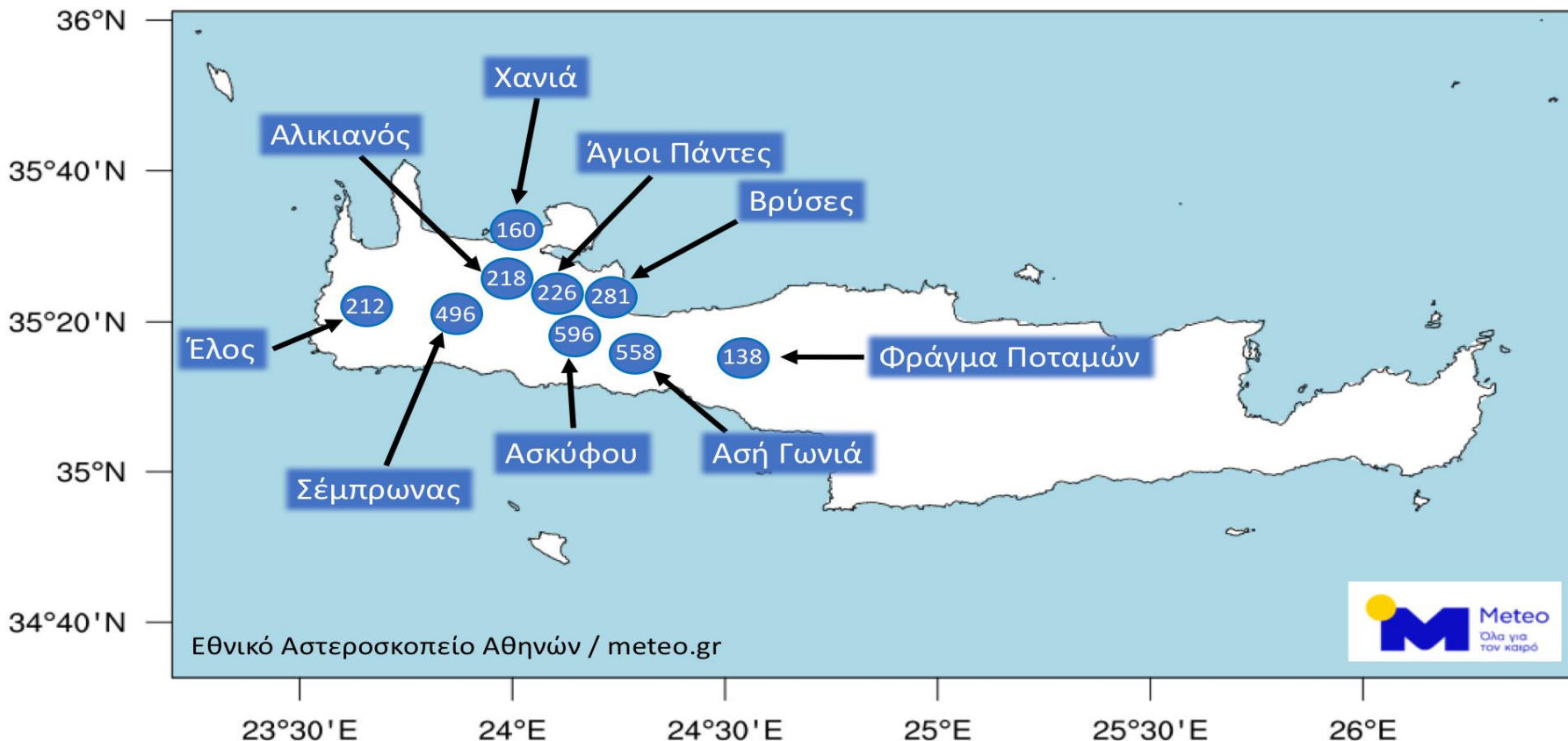
(c) plot by National Observatory of Athens, Greece

www.meteo.gr

# Ακραίες βροχοπτώσεις στη δυτική Κρήτη το Φεβρουάριο 2019

Συγκεντρωτικό ύψος υετού (χιλιοστά)

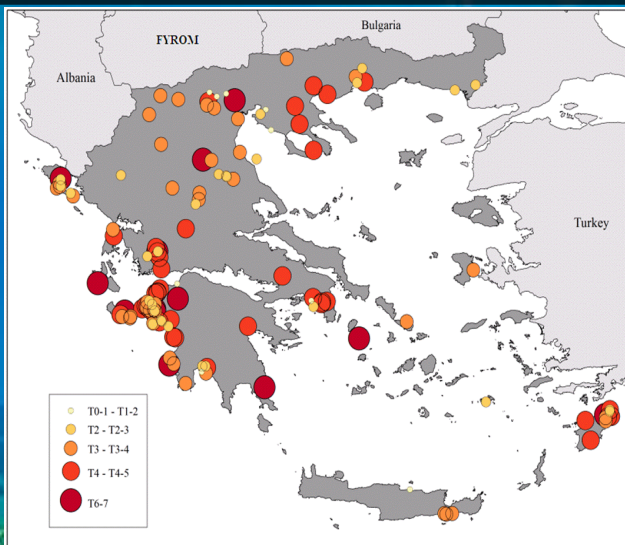
24 – 26 Φεβρουαρίου 2019



**Πανευρωπαϊκό ρεκόρ μηνιαίας βροχόπτωσης Φεβρουαρίου, στον Άσκυφο Χανίων, 1202 mm. Το προηγούμενο κατείχε το Grøndalen, Νορβηγίας, 1190 mm.**

# Σίφωνες - Ισχυροί Ανεμοστρόβιλοι στην Ελλάδα

- Στην Ελλάδα, η μεγαλύτερη συχνότητα ημερών σιφώνων ξηράς, με 2,6 ημέρες ανά έτος εμφανίζεται στην Π.Ε. Ηλείας, και ακολουθεί η Κέρκυρα με 1,1 ημέρες.



- Η μεγαλύτερη συχνότητα σιφώνων θάλασσας, ίση με 5 ημέρες ανά έτος, εμφανίζεται στη θάλασσα βόρεια του Ηρακλείου, Κρήτης.



# Υπερκαταιγίδες (Supercells)



Οι υπερκαταιγίδες έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, συνήθως ξεπερνούν και τις 3 ώρες.

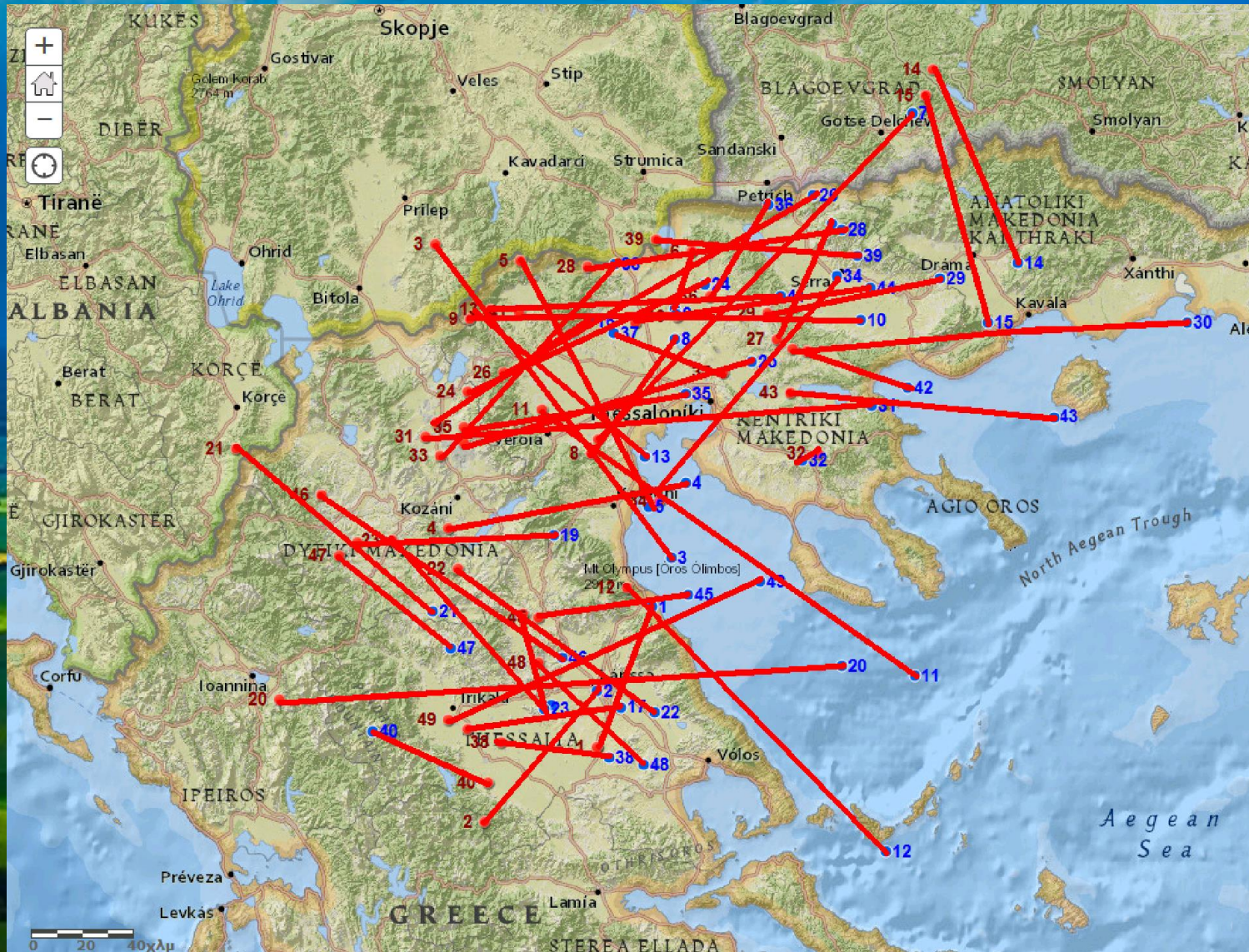
Προκαλούν καταρακτώδεις βροχές, θυελλώδεις ανέμους και χαλάζι μεγάλου μεγέθους, που συχνά φθάνει το μέγεθος καρυδιού.



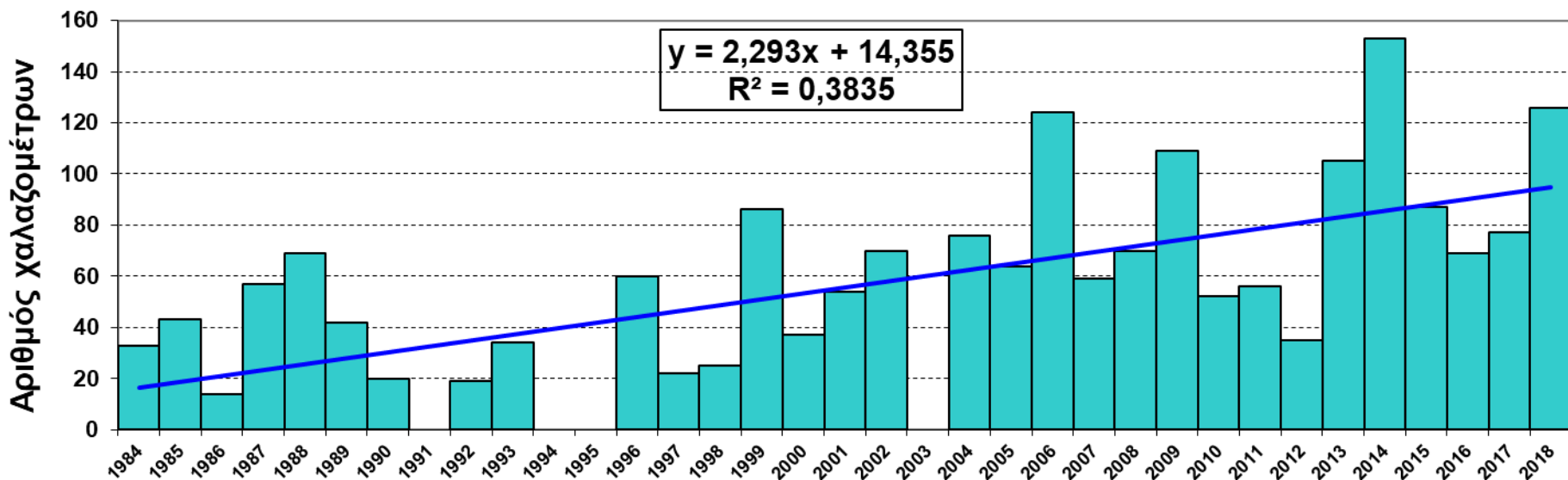
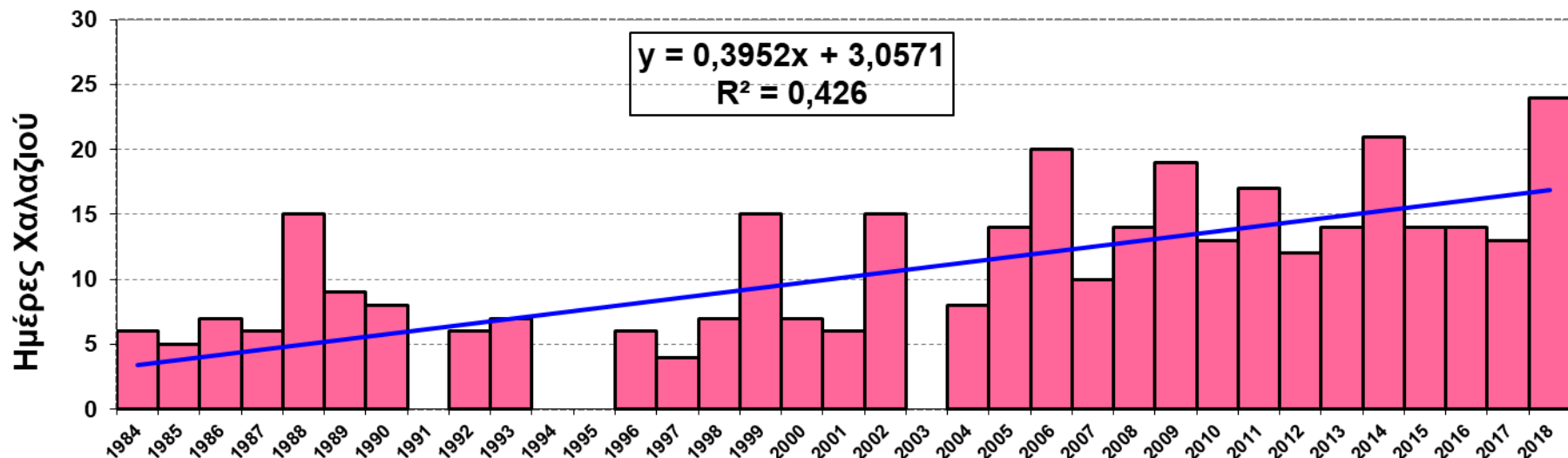
# Υπερκαταιγίδες (Supercells)



# Περιοχές με υπερκαταιγίδες στην κεντρική και βόρεια Ελλάδα



# Χαλαζοπτώσεις Ημαθίας-Πέλλας



# Ημέρες Χαλαζιού (ΗΧ) και Αριθμός Χαλαζομέτρων με Χαλάζι (ΑΧ)

Μήνας	1984-93		1996-05		2006-18		Σύνολο 31 έτη (1984-2018)	
	ΗΧ	ΑΧ	ΗΧ	ΑΧ	ΗΧ	ΑΧ	Σύνολο ΗΧ	Σύνολο ΑΧ
Απρ (15-30)	1	2.6	0.9	5.1	0.7	2.7	0.8	3.5
Μάιος	3	12.3	2.1	15.1	4.2	15.9	3.1	14.6
Ιούνιος	2.3	16.9	2	17.1	5	38.9	3.2	24.8
Ιούλιος	1.1	3.4	1.7	5	2.3	12.7	1.7	7.3
Αύγουστος	0.8	2.4	1.7	7	1.8	9.5	1.4	6.4
Σεπτέμβριος	0.2	1.7	0.9	6.1	1.4	5.3	0.9	4.4
<b>Περίοδοι</b>	<b>8.4</b>	<b>36.8</b>	<b>9.3</b>	<b>55.4</b>	<b>15.8</b>	<b>86.3</b>	<b>11</b>	<b>60.1</b>

- Αύξηση κατά 31% του αριθμού ημερών χαλαζιού, συγκριτικά με την περίοδο της δεκαετίας 1984-93.
- Αύξηση κατά 62% του αριθμού χαλαζομέτρων που κατέγραψαν χαλάζι.

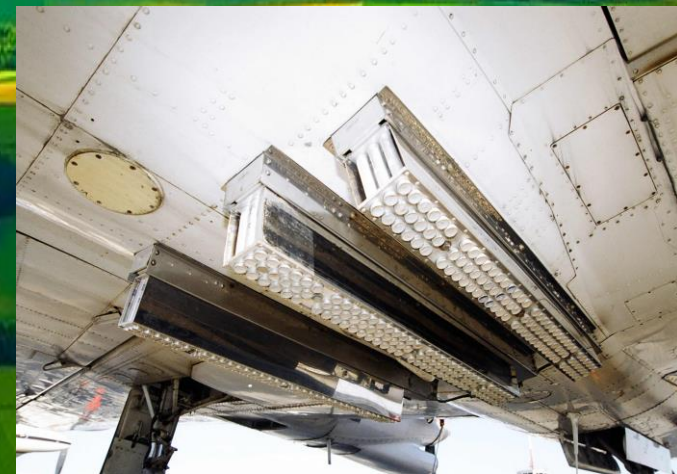


## Ενεργητική Προστασία: Η εφαρμογή του Εθνικού Προγράμματος Χαλαζικής Προστασίας (ΕΠΧΠ) στη Κεντρική Μακεδονία και στη Θεσσαλία

- **Αντιχαλαζική Περίοδος:**  
20 Μαρτίου μέχρι 30  
Σεπτεμβρίου
- **Περιοχή Προστασίας 1**  
Νομοί Ημαθίας, Πέλλας  
και μικρότερα τμήματα  
των νομών Πιερίας,  
Θεσσαλονίκης και Κιλκίς,  
συνολικής έκτασης  
2.700.000 στρέμματα.
- **Περιοχή Προστασίας 3**  
Νομοί Καρδίτσας,  
Τρικάλων και Λάρισας,  
και μικρότερο τμήμα του  
νομού Φθιώτιδας,  
συνολικής έκτασης  
2.500.000 στρέμματα.

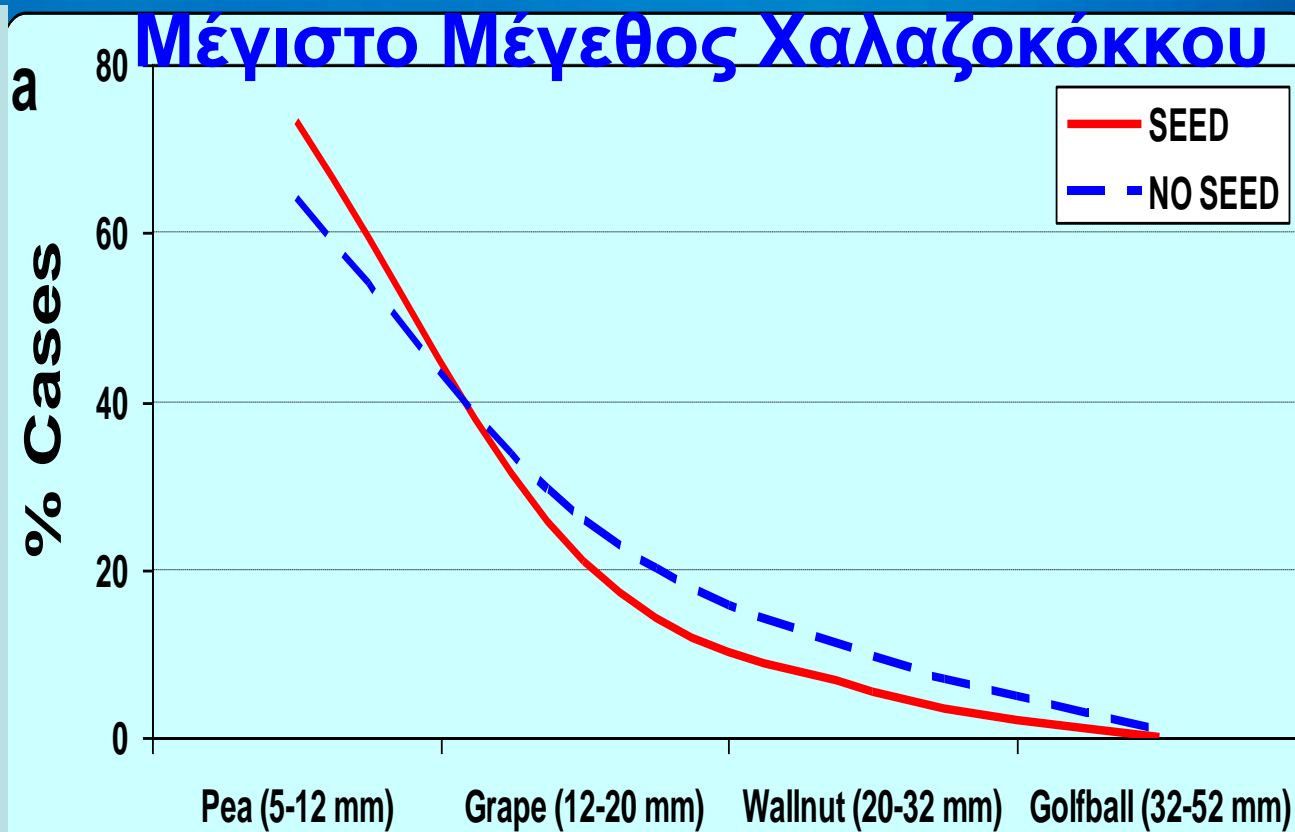
# Η εφαρμογή του Εθνικού Προγράμματος Χαλαζικής Προστασίας (ΕΠΧΠ) των καλλιεργειών στη Κεντρική Μακεδονία και στη Θεσσαλία με εναέρια μέσα

- Τα αεροσκάφη, με την υποστήριξη των ραντάρ και την καθοδήγηση του μετεωρολόγου - ελεγκτή ραντάρ, εκτελούν πτήσεις σποράς ελευθερώνοντας τεχνητούς πυρήνες από Ιωδιούχο Άργυρο στα καταιγιδοφόρα νέφη



# Εφαρμογή από τον ΕΛ.Γ.Α. του Εθνικού Προγράμματος Χαλαζικής Προστασίας των καλλιεργειών

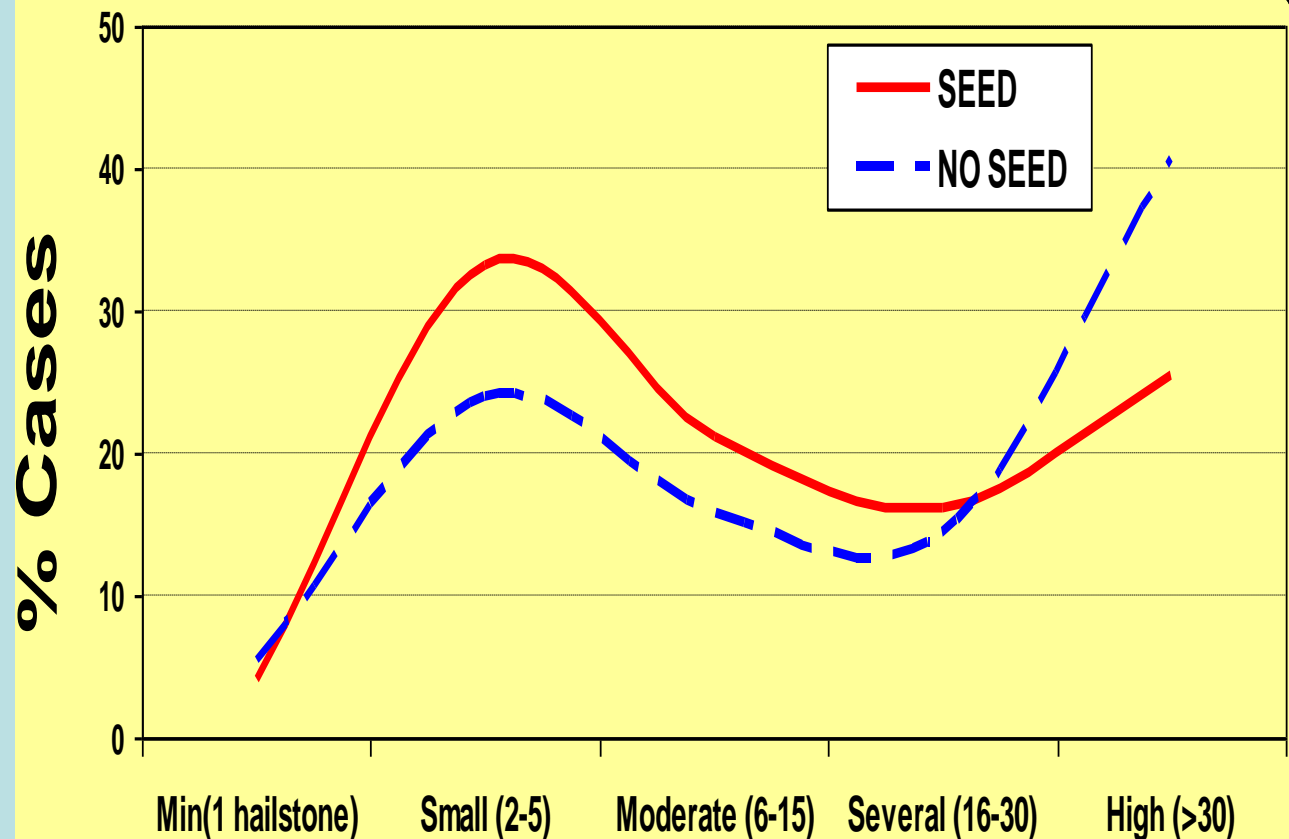
- Οι χαλαζοκαταιγίδες στις οποίες γίνεται σπορά παράγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό χαλαζοκόκκους με μικρότερα μεγέθη.
- Οι χαλαζοκαταιγίδες στις οποίες δεν έγινε σπορά παράγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό χαλαζοκόκκους με μεγαλύτερα μεγέθη.



# Επίδραση της σποράς των νεφών στην καταστολή του χαλαζιού

- Οι χαλαζοκαταιγίδες στις οποίες γίνεται σπορά προκαλούν σε μεγαλύτερο ποσοστό μικρής και μέτριας πυκνότητας χαλαζοπτώσεις συγκριτικά με αυτές που δεν γίνεται σπορά
- Οι χαλαζοκαταιγίδες στις οποίες δεν έγινε σπορά προκαλούν σε μεγαλύτερο ποσοστό χαλαζοπτώσεις με μεγάλη πυκνότητα χαλαζοκόκκων.

## Πυκνότητα Χαλαζιού





# Αποτελέσματα της εφαρμογής του Εθνικού Προγράμματος Χαλαζικής Προστασίας των καλλιεργειών στην Κεντρική Μακεδονία (Ημαθία-Πέλλα-Κιλκίς-Θεσσαλονίκη-Πιερία)

## Α. Δεδομένα Χαλαζομέτρων Ποσοστό (%)

Μέση διάμετρος χαλαζοκόκκου - 35

Συνολικός αριθμός χαλαζοκόκκων - 45

Κινητική ενέργεια χαλαζοκόκκων - 70

## Β. Οικονομικά δεδομένα Ποσοστό (%)

Συνολικές αποζημιώσεις - 53

Πληγείσα έκταση καλλιεργειών - 30

Αριθμός Δημ. Διαμερισμάτων - 18

# Ακραία καιρικά φαινόμενα Κίνδυνοι για τη γεωργία - ο ΕΛΓΑ

Αποστολή του ΕΛ.Γ.Α. είναι η ασφάλιση της γεωργικής παραγωγής και του κεφαλαίου των αγροτικών εκμεταλλεύσεων έναντι καιρικών κινδύνων, καθώς και η οργάνωση και η εφαρμογή ενεργητικής προστασίας των καλλιεργειών.

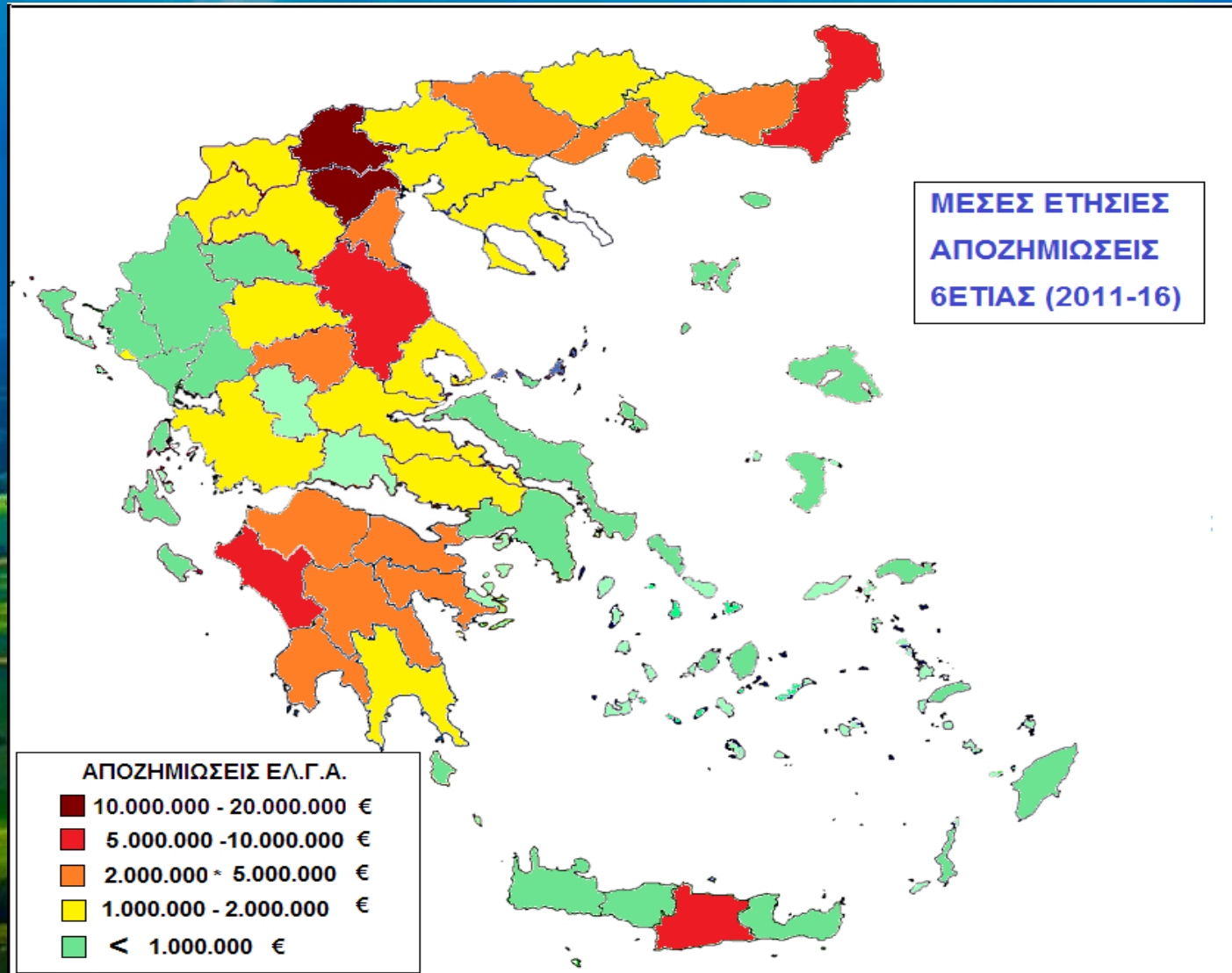


- Ο Οργανισμός Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων (ΕΛ.Γ.Α) καταβάλλει ασφαλιστικές αποζημιώσεις στους παραγωγούς ύστερα από πραγματογνωμοσύνη για ένα ζημιογόνο καιρικό συμβάν.
- Τα δεδομένα των ασφαλιστικών αποζημιώσεων δίνουν ένα μέτρο της έντασης και έκτασης της καιρικής δραστηριότητας

1. Χαλάζι
2. Παγετός
3. Υπερβολικές Άκαιρες Βροχοπτώσεις
4. Πλημμύρα
5. Ανεμοθύελλα
6. Καύσωνας
7. Ανεμοστρόβιλος
8. Διακυμάνσεις θερμοκρασίας



# Αποζημιώσεις του ΕΛ.Γ.Α για ζημιές στη γεωργική παραγωγή



# Συμπεράσματα – Προτάσεις

- Η κλιματική αλλαγή και οι συνέπειές της αποτελούν μια πραγματικότητα για τον αγροτικό τομέα, ο οποίος είναι ίσως αυτός που πλήττεται πρώτος και περισσότερο απ' όλους τους τομείς από την κλιματική αλλαγή. Για την αντιμετώπισή της πρέπει να ληφθούν μέτρα προσαρμογής με βάση τις σύγχρονες επιστημονικές και τεχνολογικές μεθόδους.
- Παρατηρήσεις όπως, μεγάλες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία, έντονες διαφοροποιήσεις στη βροχόπτωση, συχνά επεισόδια βροχοπτώσεων με μεγάλη ραγδαιότητα, συχνότερη εμφάνιση σφοδρών και ακραίων φαινομένων (υπερκαταιγίδων και σιφώνων) φαινόμενα που ήταν πολύ σπάνια στο παρελθόν, αποτελούν ισχυρές ενδείξεις των επερχόμενων κλιματικών μεταβολών.
- Ανάπτυξη των δικτύων παρατήρησης και καταγραφής δεδομένων, με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και σταθμών για ατμοσφαιρικές, μετεωρολογικές, υδρολογικές μετρήσεις, κλπ.
- Εφαρμογή συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, σχετικά με την επικράτηση δυσμενών καιρικών συνθηκών. Δεδομένα τηλεπισκόπησης, Δορυφόρων και Μετεωρολογικών Ραντάρ, καθώς και προγνωστικών δεδομένων με βάση προγνωστικά μοντέλα.
- Ανάπτυξη προγραμμάτων, εκπόνηση εξειδικευμένων και λεπτομερέστερων μελετών, για την προσαρμογή της γεωργίας στις νέες κλιματικές συνθήκες, αναδιάρθρωση καλλιεργειών, κλπ.
- Προσδιορισμό αγροκλιματικών ζωνών των γεωργικών εκτάσεων της χώρας μας.
- Αποτελεσματικότερες μέθοδοι καλλιεργειών, ψηφιακή γεωργία, γεωργία ακριβείας, εφαρμογή κανόνων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.
- Αναβάθμιση των ρόλων, των φορέων και των υπηρεσιών για την προσαρμογή του αγροτικού τομέα στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Ευχαριστώ για την  
προσοχή σας!